NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR. N. VAN POETEREN, PROF. DR. W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR. JOH.A WESTERDIJK

36e Jaargang | 10e aflevering | October 1930

DE BISAMRAT

DOOR

H. LINDEMAN.

In verband met de alarmeerende berichten, welke in de laatste jaren af en toe verschenen over den steeds verder gaanden opmarsch in westelijke richting zal het onze lezers zeker interesseeren, iets te vernemen over de bestrijding van deze gevreesde rattensoort en tevens kennis te nemen van de aan de bestrijding verbonden moeilijkheden. Dat wij voor deze bestrijding belangstelling dienen te toonen in verband met het mogelijk dreigend gevaar, moge daaruit blijken, dat, terwijl de verschijning der bisamrat voor enkele jaren gerapporteerd werd bij Dresden, thans het Thüringer land reeds onder een invasie te lijden heeft.

Dáár heeft men thans getracht, door oordeelkundige bestrijding een barricade op te werpen, om den westelijken strooptocht te stuiten. Of het gelukken zal? Wij willen het hopen, in verband met de groote schade, die dit schadelijk gedierte aanricht, een gevaar, dat dubbel groot is in ons land van dijken en waterkeeringen. In elk geval is het goed, thans reeds te lezen, hoe snel de bisamrat zich vermeerdert en welke kosten en moeite er mee gepaard gaan, de plaag te bestrijden, als men niet vanaf den eersten dag paraat is. 't Is ook hier: „Een gewaarschuwd man telt dubbel".

De in het hier volgende vertaalde artikel vermelde resultaten mogen natuurlijk enkel beschouwd worden als te gelden voor de bestrijding in een bepaald jaar en in een bepaald gebied.

Vertaling

uit Nr. 1 van het Tijdschrift „Forst- und Fischwirtschaft des Landwirts'' Jahrgang 1929:

„De bestrijding van de Bisamrat in 1927."

De bestrijding van de bisamrat kost buitengewoon veel geld, dat eenerzijds door het Rijk en gedeeltelijk door het Land Thüringen ter beschikking wordt gesteld ter bestrijding van dit uitermate schadelijke dier. In de eerste jaren van het voorkomen van de bisamrat moest men tevreden zijn met vangst, die de bevolking hield, daartoe door propaganda aangespoord. De onderstaande cijfers toonen 't duidelijkst, hoe ontzaggelijk de bisamrat zich binnen korten tijd in Thüringen vermenigvuldigd heeft.

Er werden gevangen:

in 1919	1	bisamrat.
„ 1920	5	„
„ 1921	5	„
„ 1922	45	„
„ 1923	207	„
„ 1924	676	„
„ 1925	2074	„
„ 1926	4440	„
„ 1927	5414	„

Het kon niet uitblijven, dat belangrijke schade uit de Bezirken-Altenburg, Greiz, en uit een deel van de Landkreis Gera gemeld werd, nadat deze streken niet meer, zooals het overige land Thüringen, als doorgangsgebied, maar als nederzetting der bisamratten werden vastgesteld. Het was onvermijdelijk geworden een stelselmatige en intensieve bestrijding der schadelijke dieren te beginnen en nadat in 1926 ook ruimere middelen hiervoor beschikbaar werden gesteld, werd de uitvoering der verdeldingsmaatregelen door de Regeering overgedragen aan de Thüringer Landesfischereiverein. Als deskundige werd de bioloog Dr. Bayersdoerfer aangewezen. Op zijn aanraden werden ambtelijke jagers aangesteld; deze werden voorbeeldig opgeleid en daarna begon de verdelging van de ratten systematisch, d.w.z. op grond van een als bijzonder geschikt gebleken methode, de zgn. Stöbermethode.

Het was natuurlijk noodzakelijk gebleken, ook de bevolking op groote schaal voor de bestrijding van de bisamrat te interesseeren. In vele openbare lezingen werden de boeren en vooral de

visschers en eigenaren van vijvers op de gevaren, welke door de bisamrat dreigen, gewezen. Voorts werden ca. 300 plakkaten, waarop de bevolking typeerende herkenningsteekenen van de bisamrat kon zien, op allerlei plaatsen bij de burgemeesters, in de scholen, enz. verspreid. Dengenen, die van plan waren intensief de jacht ter hand te nemen, werden vanggereedschappen ter hand gesteld en zij werden door voorlichting ter plaatse van alles, wat met de vangst in verband staat, op de hoogte gebracht. Hierbij zij nog opgemerkt, dat de jacht op de bisamrat volkomen vrij is. Op de bovenomschreven manier werden in 1927 in 308 gemeenten 5414 bisamratten gevangen.

Dit resultaat strekt zich als volgt over de verschillende riviergebieden uit:

in het riviergebied van de	Elster:	2472 st.	in 140	gemeenten.
,, ,, ,, ,,	Saale:	2182 ,,	,, 127	,,
,, ,, ,, ,,	Pleisse:	548 ,,	,, 25	,,
,, ,, ,, ,,	Main:	212 ,,	,, 15	,,
,, ,, ,, ,,	Unstrut:	1 ,,	,, 1	,,

Tot het riviergebied van de Main behoort de Kreis Sonneberg. De beschadigingen door de bisamrat aangericht, die als herbivoor voor de visschen in de rivieren en vijvers niet gevaarlijk is, bestaan in het buitengewoon gevaarlijke omwoelen van de dijken der rivieren en vijvers. Zoo heeft men in 1927 in de Landkreisen Gera, Stadtroda, Sonneberg verscheidene dijkdoorbraken vastgesteld, veroorzaakt door het vernietigende werk van bisamratten. Aan den straatweg Auma-Zeulenroda en aan den straatweg in de Kreis Schleiss tusschen Tegau-Förthen hadden verzakkingen plaats, die dure reparaties noodig maakten. Bijzonder gevaarlijk was het gewroet aan den spoordijk bij Zürchau in de Kreis Altenburg aan het traject Gössnitz-Leipzig. De jager heeft, door tijdig het gevaar te constateeren en de bisamratten te vangen ongetwijfeld een groot spoorwegongeluk kunnen voorkomen. Op deze plaats moeten groote reparaties door de Reichsbahnverwaltung plaats vinden.

Alles tezamen kan gezegd worden, dat de Thüringer Landesfischerieverein met behulp van zijn jagers en van de bevolking erin geslaagd is, de bisamratten binnen het gebied te houden, dat tot nog toe als doorgangsgebied werd vastgesteld en dat in het Westen begrensd is door de Saale, de Loquitz en de Kreis Sonneberg.

Door de bevolking werden in 1927 2.724 stuks en door de jagers 2690 stuks gevangen. Aangezien de jagers hoofdzakelijk in

de grensgebieden d.w.z. aan het Westelijke front van het doorgangsgebied aan het werk worden gezet, blijkt, indien men de resultaten van 1926 vergelijkt met die van 1927, dat de bisamrat zich in Thüringen niet heeft vermenigvuldigd. Het resultaat van 1927, dat ongeveer 25% hooger is dan dat van het jaar 1926, is te danken aan de vlijtige en succesvolle arbeid van de bisamjagers, die thans nog slechts met de meest moderne en voordeeligste vangmethoden de bisamrat te lijf gaan. Voor het jaar 1927 stonden ruim 17.000 R.M. ter beschikking, die ook voor de verdelging volkomen gebruikt werden.

De Thüringer Landesfischereiverein wil echter niet slechts aan de grens van het doorgangsgebied blijven staan, maar de bisamrat weer terugdringen. — Hiertoe is het noodig, dat bij het beschikken over meer geld, niet slechts nog enkele jagers ambtelijk worden aangesteld, doch ook de bevolking moet nog meer aan de bestrijding medewerken. Slechts dan zal het mogelijk zijn de bisamratten op den duur tegen te houden en eventueel zelfs terug te drijven. Juist de voorjaarstrek in 1928 heeft dit duidelijk aangetoond. Vanggereedschappen en inlichtingen over het vangen van de bisamrat worden aan iedereen gratis verstrekt bij de Geschäftsstelle des Thüringer Landesfischereivereins, Jena, Marienstr. 18. Vermeld dient nog, dat voor het vangen van 1 bisamrat 1 R.M. als premie wordt betaald. Het vel van de bisamrat blijft eigendom van den vanger en brengt thans 5 à 6 R.M. op. Het vangen van de bisamrat is dus een goed betaald werk.

Gustav Heyrodt, Jena.

WERING EN BESTRIJDING VAN DE BISAMRAT

DOOR

N. VAN POETEREN.

In de 23e jaargang van dit tijdschrift (1917) heeft Prof. Dr. J. RITZEMA BOS een uitvoerig artikel over de bisamrat gepubliceerd. De sterke verbreiding van dit knaagdier trok op dat oogenblik sterk de aandacht en met de mogelijkheid, dat het ten slotte ook ons land zou binnenkomen, moest zeer zeker rekening worden gehouden.

In de daarop volgende jaren hebben wij de verdere verbreiding van de bisamrat met belangstelling gevolgd en kennis genomen van de wijzen, waarop in Duitschland de bestrijding gevoerd werd. De daar opgedane ervaringen zouden, als de verbreiding bleef doorgaan en ook onze grens bereikt werd, voor ons van groote waarde zijn.

Hierbij kan opgemerkt worden, dat de verkregen resultaten geenszins tot gerustheid stemden, wat trouwens ook wel te verwachten was. Uitroeiing van een dier, dat zich zoo gemakkelijk nestelt en zich vrij snel vermeerdert, is wel heel onwaarschijnlijk; een bestrijding, d.w.z. vermindering van het aantal exemplaren heeft met groote moeilijkheden te kampen. Men kan zich hiervan en van de slechts zeer betrekkelijke resultaten, die men met het vangen bereikt, eenigszins een oordeel vormen uit het hiervoor bestaande artikel van den heer H. Lindeman.

Zoo nu en dan heeft, meestal in verband met berichten uit Duitschland, de verbreiding van de bisamrat ruimere belangstelling gewekt en soms tot berichten in de pers aanleiding gegeven. Het laatst geschiedde dat in 1928; naar aanleiding daarvan zijn toen onzerzijds nogmaals inlichtingen ingewonnen over den stand van het bisamrat-vraagstuk in Duitschland en over de juistheid van de mededeeling, dat het knaagdier reeds in het Rijnland zou voorkomen en daar schade zou veroorzaken in boomgaarden. Als resultaat van dit onderzoek kon 2 Februari 1928 vanwege den Plantenziektenkundigen Dienst een bericht ter opname aan de bladen gezonden worden, dat ik hier opneem, omdat het den geheelen stand van zaken in het kort weergeeft:

Bericht No. 203. *Februari 1928.*

Voorloopig nog geen gevaar van de Bisamrat te duchten.

Naar aanleiding van de alarmeerende berichten over groote schade, die de bisamrat zou hebben aangericht in boomgaarden in de Rijnstreek, welk bericht tot gevolg heeft gehad, dat in verschillende bladen in Nederland artikelen over het van de bisamrat voor ons land dreigend gevaar zijn verschenen, is in Duitschland geinformeerd naar de juistheid van dat bericht en naar de verbreiding, die de bisamrat op dat oogenblik heeft.

Prof. Dr. E. SCHAFFNIT, directeur van het Instituut voor Plantenziekten aan de Landbouwhoogeschool te Bonn deelt ons mede, dat het bedoelde bericht volkomen onjuist is. De bedoelde schade werd niet veroorzaakt door de bisamrat, maar door de gewone woelrat (*Arvicola amphibius*), welk knaagdier ook bij ons meermalen boomwortels afknaagt. Door Prof. SCHAFFNIT's vriendelijke bemiddeling ontvingen wij ook bericht van dezelfde strekking van de Biologische Reichsanstalt. Uit het daarbij gevoegde kaartje blijkt, dat de het dichtst bij de Nederlandsche grens gelegen plaats, waar de bisamrat in Duitschland tot nog toe waargenomen is, nog altijd ruim 250 K.M. van onze grens verwijderd ligt, nl. nabij Maagdenburg.

Ook de Rijkslandbouwconsulent te Berlijn, Ir. A. H. JOUSTRA, heeft zich met het doel, nadere gegevens te verkrijgen, met de Biologische Reichsanstalt in verbinding gesteld; in overeenstemming met het bovenstaande deelde men hem daar o.a. mede, dat de westelijke grens van het verbreidingsgebied van het dier ongeveer getrokken kan worden van Stendal (ten Noorden van Maagdenburg) over Erfurt naar Schweinfurt (ten Noorden van Würzburg).

Wij kunnen er dus wel gerust op zijn, dat vooreerst nog geen gevaar dreigt voor een invasie van de bisamrat vanuit Duitschland.

In sommige bladen is ook een bericht gepubliceerd over een mogelijker wijze reeds aanwezig zijn van de bisamrat in Nederland, en wel te Zeegse.

Voor zoover dit thans is na te gaan heeft men daar vermoedelijk met zeer groote exemplaren van de gewone bruine rat (Mus decumanus) te doen gehad. Mede in verband met den grooten afstand, waarop het dier nog van Nederland verwijderd is, is het in de hoogste mate onwaarschijnlijk, dat het inderdaad reeds te Zeegse aanwezig zou zijn.

Ter verdere geruststelling zij hier nog medegedeeld, dat de Plantenziektenkundigen Dienst ten volle doordrongen, is van de

gevaren die het binnenkomen van de bisamrat in ons land tengevolge zou kunnen hebben, zoodat de Dienst bij voortduring zijn volle aandacht op dit gevaar gevestigd houdt en niet zal nalaten, zoodra het noodig wordt, alle noodig maatregelen tot beperking van dat gevaar te nemen en volledige inlichtingen daar omtrent te geven.

Ook daarna is aandacht aan het vraagstuk geschonken en in Juli 1929 is nogmaals een bericht in de bladen gepubliceerd, dat ik, volledigheidshalve hier ook nog eens opneem.

Bericht No. 240. *Juli 1929.*

De Bisamrat.

In aansluiting met het in Februari 1928 gepubliceerde bericht No. 203 over de Bisamrat deelt de Plantenziektenkundige Dienst in Wageningen het volgende mede.

In 1928 is de toename van het door de rat in Duitschland bewoonde gebied niet groot geweest. In het algemeen kunnen wij nog als de grenzen van dit gebied aangeven de punten: München, Augsburg, Weimar, Dessau in het Westen en Noord Westen, in het Oosten ligt de grens voorbij Breslau. In het Spree-dal heeft het dier zich ook gevestigd.

Dat in ons land met zijn vele dammen en dijken de aanwezigheid van de bisamrat gevaarlijk zou kunnen worden, moge blijken uit de schade aan waterkeeringen en andere werken in 1928 en vroeger in Duitschland aangericht.

In 1927 ontstonden door het graven van de bisamrat in Thüringen 6 dambreuken en 7 wegverzakkingen. De spoorwegdijk tusschen Gösznitz en Leipzig werd bij Zürchau door bisamratten ondergraven, waardoor omvangrijke en kostbare reparatiewerkzaamheden noodig werden. Ook in Saksen hoorde men herhaaldelijk klachten over dambreuken, veroorzaakt door het graven van bisamratten. Bij een dambreuk te Moritzburg beliep de schade ongeveer 20.000 R.M. Alleen in Saksen konden 52 gevallen van beschadiging aan spoorwegwerken in 1927 aan bisamratten worden toegeschreven. Ook aan landbouwgewassen, b.v. granen, vooral als deze in de buurt van een vijver of poel groeiden, richtten de ratten soms groote schade aan.

De afstand tusschen ons land en de grens van het door de bisamrat bewoonde gebied in Duitschland is gelukkig zoo groot, dat vooralsnog voor een binnendringen langs natuurlijke wegen geen vrees behoeft te bestaan. Het moet echter van het *allerhoogste belang* geacht worden, dat geen bisamratten in ons land worden

ingevoerd, ook niet voor de teelt van pelsdieren, omdat daarbij steeds gevaar bestaat voor ontsnapping.

De laatste zinsnede in bovenstaand bericht duidt er op, dat in het bisamratprobleem een niet onbelangrijke wijziging was gekomen. Aanvankelijk was de bisamrat in 1906 door Vorst Colleredo-Mansfeld in Dobrisch (Bohemen) geimporteerd en uitgezet om een waardevol pelsdier te verkrijgen, zooals zij ook in Amerika en Canada is. In de eerste jaren nadat een zóó sterke vermeerdering in Bohemen was geconstateerd, dat men wel gedwongen was een groot aantal dieren te vangen, luidden echter de berichten over de waarde van de pels der Europeesche bisamratten zeer ongunstig. Wellicht was dit, zooals Prof. Ritzema Bos in zijn in den aanvang van dit artikel vermelde studie over de bisamrat schrijft, een gevolg van de omstandigheid, dat men in Bohemen de ratten het geheele jaar door ving, terwijl in Noord-Amerika het dier in den zomer beschermd is en het alleen voor de winterpels gevangen wordt.

In hoeverre de pels der Europeesche ratten zich daarna toch in gunstigen zin heeft gewijzigd of dat de mode, die het dragen van veel bont voorschreef, zulk een vraag naar pelzen heeft doen ontstaan, dat ook de minderwaardige in bewerking zijn genomen en men er ten slotte in geslaagd is daaruit een bruikbaar product te bereiden, wil ik hier in het midden laten, maar ik wil slechts het feit constateeren, dat de vraag naar pelzen zoo zeer is toegenomen, dat men, toen het mogelijk bleek verschillende pelsdieren, die men tot nu toe slechts in het wild gejaagd had, in fokkerijen te vermeerderen, ook de bisamrat als voorwerp van proefnemingen inzake pelsdierenfokkerij heeft gebruikt.

Dit heeft, zooals hierboven reeds werd aangeduid, een groote wijziging in de situatie gebracht. Eerst hadden wij slechts te doen met de in het wild voorkomende bisamrat, wiens verbreiding nauwkeurig gevolgd en bekend gemaakt werd, zoodat men volledig gewaarschuwd was omtrent zijn aanwezigheid. Nu echter werd het dier naar allerlei plaatsen overgebracht, waar het tot nu toe niet voorkwam en dit zou dus tot de meest onverwachte „infecties" kunnen aanleiding geven.

Indien wij slechts met de natuurlijke verbreiding rekening hadden behoeven te houden, zou het tijdstip, waarop het nemen van bijzondere maatregelen overwogen zou moeten worden, afhangen van het verschijnen van de bisamrat op zoodanigen afstand van onze oostgrens, dat het overschrijden van die grens mogelijk zou worden. Nu het dier door pelsdierfokkers binnen

onze grenzen gehaald kon worden, werd het noodig maatregelen te treffen lang voordat de natuurlijke uitbreiding voor ons gevaar ging opleveren.

Het is daarom toe te juichen, dat thans maatregelen tot wering en bestrijding van de bisamrat in voorbereiding zijn, door de indiening van een desbetreffend wetsontwerp, dat thans bij de Tweede Kamer der Staten-Generaal aanhangig is gemaakt. De belangrijkste artikelen van dit Wetsontwerp luiden als volgt:

ARTIKEL 1.

Het is verboden levende bisamratten (Fiber Zibethicus L.) te houden, te kweeken, in te voeren, onverschillig of deze invoer geschiedt met bestemming tot verblijf binnenslands of tot wederuitvoer, of te vervoeren, alsmede zich in gevangen staat bevindende bisamratten in vrijheid te stellen.

Het in het eerste lid bepaalde is niet van toepassing ten aanzien van levende bisamratten, welke in behoorlijke opsluiting worden doorgevoerd, zonder dat deze opsluiting wordt geopend.

ARTIKEL 2.

Voor een wetenschappelijk doel kan Onze, met de zaken van den Landbouw belaste Minister onder daarbij te stellen voorwaarden van het in artikel 1: eerste lid, bepaalde ontheffing verleenen, voor zooveel het houden, kweeken, invoeren en vervoeren betreft.

ARTIKEL 3.

Bij algemeenen maatregel van bestuur kunnen maatregelen tot wering en bestrijding van de bisamrat worden vastgesteld, welke van toepassing zijn ten aanzien van streken, door Ons in verband met de aanwezigheid of gevaar voor de aanwezigheid van bisamratten aangewezen.

De Memorie van Toelichting bij dit Wetsontwerp vermeldt het volgende:

De bisamrat (Fiber Zibethicus L.), een dier van 30—36 c.M. lengte met een staart van 20—25 c.M., evenals de bekende water- of woelrat, behoorende tot de woelmuizen, komt in zeer uitgestrekte gebieden van de Vereenigde Staten van Amerika en van Canada op onvruchtbare en ongecultiveerde beek- en moerasgronden voor. Hare aanwezigheid levert daar groote voordeelen

op, aangezien de pels vrij veel waarde heeft en bovendien het vleesch voor menschelijk voedsel geschikt is, terwijl haar wroeten in den bodem geen gevaar of schade veroorzaakt. In deze streken wordt de bisamrat dan ook gedurende bepaalde gedeelten van het jaar in bescherming genomen, om vermindering in aantal te voorkomen.

Waar het dier echter de nederzettingen der menschen nadert leeft het niet alleen van granen, wortelgewassen, groenten, kippen en visschen en berokkent daarmede dus schade aan de opbrengst van land en water, doch levert het door zijn woelen in den bodem bovendien ernstig gevaar op voor overstroomingen.

Omstreeks het jaar 1905 is het dier in Bohemen ingevoerd in verband met zijn waarde als pelsdier. Het bleek echter destijds als zoodanig niet aan de verwachtingen te beantwoorden (in later tijd zijn gunstiger ervaringen opgedaan, hetgeen tevens de vervolging intensiever heeft gemaakt), hetgeen mede oorzaak was, dat door minder zorgvuldige opsluiting het uiterst snel zich vermenigvuldigende dier binnen enkele jaren reeds over een aanzienlijk gebied werd aangetroffen. In 1914 bereikte het de grens van Duitschland, in 1919 werd het aangetroffen binnen een straal van 220 K.M. om de plaats van invoer, waarbij het jaarlijks ruim 30 K.M. vorderde.

Nadat men in 1921 in Beieren meende, den voortgang door krachtige bestrijdingsmaatregelen te hebben gestuit, werd in 1927 als uiterste grens gevonden de lijn Stendal-Erfurt-Schweinfurt.

Hoewel verdere voortgang sedert niet geconstateerd is, — het is niet onmogelijk, dat het dier daarmede de natuurlijke grens van uitbreiding in Europa heeft bereikt — moet toch met een mogelijk verder doordringen rekening worden gehouden. Met het oog hierop wordt het treffen van maatregelen tot wering en bestrijding in het bijgaand ontwerp mogelijk gemaakt.

Levert dus de bisamrat in wilden staat thans geen dadelijk gevaar op, zoo moet niettemin worden voorkomen, dat zij binnen onze grenzen in wilden staat gebracht wordt. In dit opzicht zoude gevaar kunnen dreigen van de zijde der pelsdierenfokkerij: ontsnapping van in gevangen staat gehouden bisamratten.

Bij het wegen van de hier tegenover elkaar staande belangen moet de naald wel doorslaan naar de zijde van het algemeene belang; voorgesteld wordt dan ook een verbod van het houden, kweeken (al dan niet in gevangen staat) invoeren en vervoeren van levende bisamratten en voorts een verbod van het in vrijheid stellen van gevangen exemplaren. De doorvoer van behoorlijk opgesloten dieren is niet belemmerd.

Slechts voor een wetenschappelijk doel is — onder voorwaarden — ontheffing mogelijk. Deze voorwaarden zullen van dien aard zijn, dat kans op ontsnapping uitgesloten is.

Het zwaartepunt van dit ontwerp ligt voorloopig in het eerste artikel. Daarmede kunnen alle gevaren, die gelegen zijn in het binnen onze grenzen houden van bisamratten, voorkomen worden. De ervaringen, in het buitenland opgedaan, wettigen dezen maatregel ten volle, want het schijnt dat er eenige nieuwe haarden buiten het thans bekende verbreidingsgebied van de bisamrat zijn geconstateerd, die aan het ontsnappen of wel het vrijlaten van in gevangen staat gehouden bisamratten zouden moeten worden toegeschreven. De gevaren, die aan de aanwezigheid van dezen hevigen wroeter in de dijken van ons polderland verbonden zijn (men leze daarvoor de zeer korte opsomming van schade in het hierboven opgenomen bericht No. 240) zoomede de moeilijkheden om een bestaande kolonie volledig uit te roeien zijn zoo groot, dat ons land zich de weelde van een proefneming volstrekt niet kan veroorloven. Wij moeten elken kans op het binnenhalen van de bisamrat met groote beslistheid tegengaan: Als het dier eenmaal langs den weg der natuurlijke uitbreiding over onze grenzen komt, worden wij wel gedwongen om ons met alle middelen; die dan daarvoor bruikbaar blijken te zijn, er tegen te weer te stellen. Zoolang wij dezen moeilijken en ongetwijfeld ook kostbaren strijd kunnen ontgaan, mogen wij ons land aan de gevaren, die het houden en vervoeren van bisamratten steeds met zich brengen, niet blootstellen.

Het ware te wenschen dat het betreffende Wetsontwerp ten spoedigste door beide Kamers werd aangenomen en de Wet kon worden afgekondigd.

BESTRIJDING VAN DE KNOLVOETZIEKTE BIJ KOOL

DOOR

N. VAN POETEREN.

Knolvoet bij kool is een zeer algemeen bekend verschijnsel. Bij lichte aantasting is deze ziekte niet van ernstigen aard, hoewel ook het onwerkzaam worden van een klein deel der wortels toch reeds eenigen nadeeligen invloed op den oogst uitoefent. Het bezwaar bij voortgezette knolteelt is echter, dat de besmetting van den grond snel toeneemt en daarmede de aantasting der wortels, waardoor reeds spoedig een punt bereikt wordt, waarop de rentabiliteit van de teelt in gevaar gebracht wordt.

Het mag thans wel algemeen bekend verondersteld worden, dat de knolvoetziekte veroorzaakt wordt door een levend organisme, dat tot de zwammen gerekend wordt. Deze zwam mist echter vele uiterlijke eigenschappen van wat wij tot de zwammen rekenen: zij bezit geen zwamweefsel en vormt geen „vruchtlichamen", waarin sporen gevormd worden, maar is een der allereenvoudigste vormen van het plantenrijk, die met uitzondering van een zeer klein gedeelte van haar leven in de plantencellen leeft en daar van vormeloos protoplasma overgaat tot zeer eenvoudige sporen. Het zijn deze sporen die, als het aangetaste plantendeel (wortel) verrot, in den grond komen en dezen besmetten, d.w.z dat een volgend koolgewas daarop zeer groote kans loopt weer ziek te worden.

Nu is het reeds lang bekend, dat kalk een bestrijdingsmiddel tegen de knolvoetziekte is. Dat deze ziekte in het eigenlijke kooldistrict, ondanks den zeer intensieven koolbouw, niet overmatig zou voorkomen, werd aan de bemesting met kalkhoudenden bagger toegeschreven. Opzettelijke proeven, die verscheidene jaren geleden door den heer J. G. HAGELOOP, rijkstuinbouwconsulent te Alkmaar genomen zijn, hebben de gunstige werking van kalk ook bevestigd.

Ondanks deze kennis treedt, althans op sommige plaatsen, de knolvoetziekte heviger op, en dit heeft er toe geleid, dat men nog naar andere middelen ter bestrijding is gaan zoeken. Nu is het natuurlijk volstrekt niet uitgesloten, dat dit streven er toe leidt, dat een zekerder, gemakkelijker en wellicht ook goedkooper middel gevonden wordt. Ongetwijfeld zou dit van belang zijn, daar toediening van kalk in vele gevallen bezwaren oplevert voor den op dezelfde gronden gedreven aardappelverbouw daar, zooals bekend is, kalkbemesting het optreden van de schurftziekte (pok) sterk bevordert. Het lijkt mij echter toch gewenscht

nog eens op de kalkbemesting de aandacht te vestigen, omdat zeer recente Amerikaanshe onderzoekingen niet alleen de krachtige knolvoetbestrijdende werking van kalk hebben bevestigd, maar over de toepassing een, naar ik meen, juister inzicht hebben gegeven, dat voor onze knolbouwers van belang geacht moet worden.

De betreffende onderzoekingen zijn van F. L. WELLMAN; zij zijn gepubliceerd in het technical bulletin No. 181, April 1930 van het United States Department of Agriculture, Washington D.C. en zijn getiteld: Clubroot of Crucifers.

De levensgeschiedenis van de zwam *Plasmodiophora brassicae*, die de oorzaak van de knolvoetziekte is, die door den schrijver uitvoerig nagegaan is zal ik hier niet nader beschrijven. Alleen zij medegedeeld dat uit de sporen, die door verrotting van het aangetaste plantenweefsel in den grond gekomen zijn, op een gegeven oogenblik beweeglijke sporen ontstaan, zgn. zoösporen, die in de wortels binnendringen, in de cellen in grootte toenemen en daar aanleiding geven tot een sterke celdeeling en celgroei, waardoor de bekende opwellingen ontstaan, die wij knolvoet noemen.

Infectie van de wortels had vooral plaats bij temperaturen tusschen 18 en 24° C. (64,4—75,2° F.) bij welke laatste temperatuur vooral de ziekte zeer kwaadaardig optrad. Ook bij lagere temperatuur kan echter infectie optreden; de laagste is 12° C. (53,6° F.). De ziekte treedt dus niet bij koud weer op.

Het optreden der ziekte hangt verder zeer sterk af van de vochtigheid van den grond. Men kan in zeer sterk besmetten grond planten kweeken zonder knolvoet, als slechts het vochtgehalte van den grond 45% of minder van de watercapaciteit bedraagt. Evenwel kan een zeer korten tijd van hooger watergehalte een besmetting mogelijk maken, want het is gebleken dat een verblijf gedurende 18 (en in een geval zelfs van 10) uren in voldoend vochtigen grond (80 % van de water-capaciteit) tot besmetting van de wortels had geleid. In een droge periode, die de infectie verhindert, zou dus één enkele overvloedige regenbui voldoende zijn om (bij voldoende temperatuur) een besmetting tot stand te brengen. De feiten echter, dat lagere temperatuur en droogte de besmetting der wortels en dus het optreden van de ziekte tegengaan, zijn voor onze telers wel van belang.

Zeer vele gegevens zijn verzameld over het verband dat er zou bestaan tusschen den zuurgraad van den grond en het optreden van de ziekte. Dit verband schijnt, zooals men het zich tot nu toe voorgesteld heeft, niet geheel te bestaan. De ziekte trad zeer vaak op gronden op, waarin veel kalk aanwezig was en

waarvan de zuurgraad (uitgedrukt in de zgn. waterstof-ionenconcentratie) zeer sterk uiteenliep nl. met pH tusschen 5 en 7,8 In een grond met een pH van 7,2 werd deze door toevoeging van K_2CO_3 (koolzure kalk) verhoogd tot 8,1, zonder dat de ziekte er ook maar in het minst door werd tegengagaan, terwijl bij de toevoeging van gebluschte kalk de ziekte geheel voorkomen werd bij een pH van 7,3.

Gegevens verkregen bij veldproeven hebben aangetoond, dat de waterstofionenconcentratie niet beschouwd kan worden als een begrenzende factor bij de bestrijding der ziekte. Hieruit volgt, dat grondonderzoek op zuurgraad ons geen inzicht geeft in de mate, waarin op dien grond knolvoet kan worden verwacht.

Wat de bestrijdingsproeven betreft, begint de schrijver met een historisch overzicht over het gebruik van kalk, waaruit blijkt dat gelijksoortige ervaringen, als in het kooldistrict aan den Langedijk n.l. bij de bemesting met bagger, in verschillende tijden en op zeer verschillende plaatsen zijn opgedaan. Vóór 1742 reeds gebruikten landbouwers klei en mergel bij den teelt van koolrapen en zoo vindt men geregeld gegevens over het gebruik van kalk. Sommige onderzoekers constateerden reeds verschillen, naar gelang men andere kalksoorten gebruikte.

Ik zal hier verder slechts de veldproeven bespreken, die genomen werden op zaadbedden en in het vrije veld.

1 op zaadbedden.

Verschillende scheikundige stoffen zijn gebruikt om te beproeven, de ziekte in de zaadbedden reeds tegen te gaan, omdat de uitplanting van ziek materiaal mede een der oorzaken is van het hevig optreden van de ziekte in een gewas.

Kopercarbonaat en kopersulfaat bleken niet in staat knolvoet tegen te gaan, zelfs niet in concentraties, die duidelijk schadelijk voor de planten waren. Ook proeven met kwikpraeparaten voorkwam de ziekte niet (hoewel in New York State daarmede door CLAYTON wel resultaten bereikt waren en ook hier te lande Uspulun met succes is aangewend. Bij verdere proefnemingen bleek het toch wel mogelijk de ziekte tegen te gaan, maar dan moesten de kwikpraeparaten in hoeveelheden gebruikt worden, die schadelijk voor de planten waren. Zulke hoeveelheden zijn dan ook te duur voor aanwending.

Calciumcarbonaat (koolzure kalk) en calciumsulfaat (gips) waren niet giftig voor de zwam. Gebluschte kalk bleek echter zeer bruikbaar te zijn, terwijl daarentegen koolzure kalk geen invloed ten goede uitoefende. Zoo gaf 6000 pounds ongebluschte kalk per acre (6800 kg per ha) een nauwelijks zichtbare vermindering in aantasting, terwijl 1000 pound goede kwaliteit

gebluschte kalk per acre (1125 kg per ha) de aantasting vrijwel tot nihil reduceerde. Bij aanwending van 1500 pound (1690 kg per ha) bleek er geen gevaar meer voor overbrenging van de ziekte met zaadbedplanten.

Het bovenstaande geldt voor zaadbedden, die uit den aard der zaak van zoodanigen omvang zijn, dat de kalk er zeer regelmatig overheen gestrooid en met den grond vermengd kan worden.

2. Veldproeven.

Op het veld werden overeenkomstige resultaten bereikt, maar daar moesten de gebruikte hoeveelheden aanmerkelijk grooter zijn. Als proefterrein diende een veld, dat zoo hevig met knolvoet besmet was, dat er van de laatste oogst niets terecht gekomen was. Bij onderzoek bleek dat, met uitzondering van op een hoek van het veld, geen der uitgetrokken planten vrij van de ziekte was. De besmetting van het veld was dus zoo gelijkmatig, als men voor een veldproef slechts kon verwachten.

Het is wel interessant, den uitslag der proef volledig te vermelden:

	Aangewend per ha in kg.	% verkoopbare kool b.d. oogst.
Onbehandeld	—	0
Aan de lucht gebluschte kalk	7500	83
Idem	4500	0
Idem	6000	7
Ruwe kalksteen	24000	3
Gebluschte kalk	5000	98
Idem	3750	78
Onbehandeld	—	7
Gebluschte kalk	2500	75
Idem	1250	69

Hieruit blijkt dat gemalen kalksteen (koolzure kalk) vrijwel waardeloos is ter bestrijding van den knolvoet. Zelfs nog grootere hoeveelheden, dan in de bovenstaande tabel vermeld zijn, hebben geen resultaat opgeleverd. Ook op den duur is deze vorm van kalk voor knolvoetbestrijding zonder waarde.

Aan de lucht gebluschte kalk kan zeer verschillende samenstelling hebben. Een deel van de gebluschte kalk gaat in koolzure kalk over en is dan waardeloos. Hoe verscher deze kalk is, des te beter wordt het resultaat.

Fijne gebluschte kalk, zooals deze voor bouwdoeleinden geleverd wordt, is uitnemend geschikt voor knolvoet bestrijding. Zij moet daarvoor echter goed met den grond vermengd worden, want alleen bij deze behandeling verkrijgt men het gunstige resultaat; groote hoeveelheden rondom de wortels bij overplan-

ting deed wel de hoofdwortels vrijblijven van de ziekte maar belette niet een hevige aantasting der later uitgroeiende wortels. Ook het spoelen van de wortels in een sterke kalkoplossing in water bij de uitplanting bleef zonder resultaat (en zou ook praktisch zeer bezwaarlijk toegepast kunnen worden, evenals het hierboven vermelde geven van kalk in het plantgat). Alleen fijne verdeeling door den grond, met machines en andere werktuigen geeft een gunstigen uitslag.

De met deze kalksoort verkregen uitkomsten zijn zeer sprekend. Terwijl de contrôleperceelen in alle gevallen praktisch geen oogst gaven, gaf het toedienen van 1250 kg gebluschte kalk per ha reeds een zeer duidelijke verbetering, daar 69% der planten verkoopbare kolen leverden, hoewel deze niet vast en ook niet van goede qualiteit waren. De stand van het gewas was goed, maar alle wortels waren min of meer „knolvoet"-ziek. Een gift van 2500 kg per ha kan reeds een goede bestrijding genoemd worden; 75% der planten leverde een kool, die van goede qualiteit, maar nog niet zwaar was. Ook al deze planten vertoonden zieke wortelen. Bij 3750 kg was de oogst nog iets grooter, nl. 78 %, de kolen waren even zwaar als die van het 2500 kg veld, maar het geheele uiterlijk der planten was beter. De stand was uitstekend, hoewel de aantasting der wortels even groot was als het 2500 kg veld. Met een 5000 kg gift werd een volledige oogst bereikt, de stand was uitmuntend, een normaal percentage der planten leverde een kool en deze waren vast, zwaar en van goede qualiteit. Bijna alle planten van dit perceel vertoonden licht opzwellingen aan de wortels, terwijl hier en daar planten stonden, waarvan het wortelstelsel geheel zonder knolvoet bleek te zijn.

Het wordt van veel belang geacht de kalk onmiddellijk na het uitstrooien in den grond te werken, daar het juist de gebluschte kalk is, die de gunstige werking uitoefent. In verband daarmede kan ook wel fijne ongebluschte kalk gebruikt worden, indien deze eveneens onmiddellijk met den grond vermengd wordt, opdat er voor het in den grond brengen, geen verbinding met koolzuur tot de onwerkzame koolzure kalk plaats kan vinden. Om deze reden is het gebruik van aan de lucht gebluschte kalk niet aan te raden, daar men hierbij niet weet, welk gedeelte reeds in koolzure kalk is omgezet.

Gebleken is, dat onmiddellijk nadat de kalk in den grond gebracht is, deze beplant kon worden.

Het lijkt mij, dat er voor onze koolbouwers voldoende aanleiding bestaat om zich deze ervaringen ten nutte te maken en te beproeven, schade door knolvoet te voorkomen.